

中国科技史专题讲座

徐锡祺

北京教育学院

一九九五·十

中国科技的萌芽

一、关于科技史的概念、内容与学习科技史的意义。

“科技史”即“科学技术史”的简称。

科学史是人类对自然认识的历史。

技术史是人类运用劳动手段改造自然的历史。

科学史和技术史是密切相联系的学科。

人类在长期的生产实践中，不断地积累着生产经验和劳动技能，又不断地用这些经验和技能改进劳动工具和其他生产资料，这种生产经验和劳动技能的积累过程，就是技术发展过程。

而人类在实践中对自然规律认识的积累，在理论上的不断总结与概括，就是自然科学的发展过程。

自然科学和技术是人类认识自然和改造自然的经验的总结。

科技史是以自然科学和技术的发展为其研究对象，研究科学技术的产生、发展并揭示其规律的科学。

科技史的基本内容可概括为三个方面：

1、是研究科学技术的发展，揭示其内在规律，预测科学技术未来的发展。

2、是研究社会因素对科学技术发展的影响，揭示科学技术发展的社会历史条件。我们知道，科学的发展离不开一定的生产水平，离不开一定的经济；一种社会制度是处发展还是没落时期，统治阶级采取什么样的方针政策，以及哲学、宗教等其他上层建筑，对科技发展的方向和速度有深刻的影响。此外，科学技术的发展与民族传统、教

育水平也不无关系。正因为如此，科技史必须研究科学技术发展的社会历史条件。

3、研究科学对社会的反作用。

可以说，科技史是一门特殊的历史科学，是横跨科学技术和社会科学的一门综合性科学。

当前，我们学习科技史有什么意义呢

第一，学习和研究科技史，可以开宽眼界，启迪思想，增进科技工作者的才识，对于提高培养人才的质量有重要意义。

我们通过对科技史的学习与研究，可以使人们深刻而又具体地了解到任何科学知识的获得都是一个运动的，历史的过程，是前人长期探索的结果，都处于不断更新的永恒流动之中。

另外，科技史的研究，有利于我们体会科学研究方法的意义和作用。了解以往科学家、发明家的工作和道路，总结他们的思想方法，学习他们的思想方法，从他们的成功中获得启示，从他们的失误中吸取教训，对于提高人才的质量是有重要作用的。

此外，现代科学的发展日益显示出彼此交叉、互相渗透的前景。科学与技术、自然科学与社会科学之间的关系也日益密切，科学群体日益向综合化、整体化方向发展，这就要求我们培养的人才，必须具备比较广博的知识。因此，系统地学习和研究科技史，用科学技术从产生、发展的全部知识来丰富自己的头脑很有必要。法国科学家朗之万曾说“那种认为只须掌握已获得的确定的定理的想法是绝对错误的，它会使科学丧失掉它的全教育价值。”他认为，在科学教育中加入历史的观点有百利而无一弊。科学给人们以知识，科技史给人以智慧。

第二，学习科技史有助于对历史专业乃至整个文科专业的全面理解与学习。

历史专业过去学的主要是介绍政治的历史，而历史的面是很宽的，

既包括政治史、也包括科技史、文化史等，过去往往忽略科技史，这是不全面的。因此学习科学史可以弥补这方面的不足，对全面理解专业大有裨益。

二、原始技术和科学知识的萌芽

(约距今170 万年至4000多年前)

人类生存于地球上迄今已有300 多万年了。

人类以能制造工具而与动物有本质区别。

人类认识、发明了火，为人类利用能源提供了条件。

人类为了生活生存下去，就需要开始围绕解决衣、食、住，在与自然界打交道的过程中，认识自然、改造自然，科学技术由此也就产生了。

1、劳动工具的制造

人类历史是从制造工具开始的。

据古人类学研究，世界上制造工具的人的出现，最早在约距今300 多万年。

我国已发现的最早的人类化石是云南元谋人，距今170 万年。它已会使用石器，其原料与打制方法和蓝田人、北京人相似。在这个过程中已经知道选择质地坚硬的石料来制造工具，但制作粗陋，器物还没有一定的形状要求。

到新石器时代，人类发明了石器的磨制技术，即在打出的石器的粗坯之后，再用研磨方法进一步加工，这样就可使器形规整、刃口锋利，使用效果也好得多。此后，石器的制作越来越精巧，形状也更为复杂，磨制石器的出现表明社会生产力有了很大提高。

原始人在石器制作过程中逐步摸索石头的性质，知道什么石头最宜于加工，怎样根据不同的用途确定加工的形状和方法，它是人类最初获得的经验知识。

穿孔技术的发明是石器制作技术上又一重要的成就，它基本上可分为钻穿、管穿和琢穿三种。

钻穿。是用一端削尖的坚硬木棒，或在木棒一端装上石制的钻头，在要穿孔的地方先加些潮湿的沙子，再用手掌或弓子的弦来转动木棒进行钻孔。

管穿。是用削尖了边缘的细竹管来穿孔，具体方法与钻穿相同。

琢穿。即用敲琢器在大件石器上直接琢成大孔。

穿孔的目的在于制成复合工具，使石制的工具能够比较牢固地捆在木柄上，便于使用和携带，以提高劳动效率。

随着工具的日益改进，人们可以进行大规模的狩猎活动。而弓箭的发明具有重大意义。

我国山西朔县峙峪二万八千多年前的旧石器晚期遗址中就已发现有石镞。镞的一端具有锋利的尖头，与尖端相对的底端两侧经过加工，稍窄一些，形成镞座，以便于箭捆在一起。

弓箭是一项很了不起的发明。弓、弦、箭是复杂的工具，是奇妙的力学机构，是原始人头脑结合的伟大创造。它已具备了机器的三个要素：

动力，人做的功（拉弦）转化为势能（拉开了的弦），起了动力和发动机的作用；

传动，拉开了的弦收回，势能转化为动能，将箭弹出去，射到一定距离，起了传动的作用。

工具，箭镞起了工具的作用，射到动物身上，等于人用石头工具打击动物。使用弓箭，射于就可以从较远距离，安全有效地打击野兽。

当然在制作过程，人们学会选择适宜的木材作弓身，用动物的腱、皮革或植物纤维做弦，用石、骨或兽与制成箭镞，箭上附有羽毛，使

其能更好地定向飞行。弓箭的制造涉及到多种材料的配合和运用，对弹力和箭体的飞行也要有一定的认识。弓箭的发明和使用，表明人类已具有长期积累的经验 and 较发达的智力。

2、火的使用

人对火的认识从怕火到利用火大约经历了100多万年。自然界发生火的原因是多方面的，如火山爆发可以烧着周围草木；雷电可以使森林、草原起火；森林堆积的朽草枯叶，或煤堆在一定条件下会发生自燃，等等。起先，人类对火不知底蕴，有一种畏惧感，只能远远躲避。

后来，人类经过长期接触、观察，发现火大有用处：火能驱散黑暗给人光明；能御寒；能驱赶野兽；能熟食；能烧烤木料，烧裂石块以制作工具和武器等等。于是人类就想到天然野火引来作火种，带到洞穴中加以保存。在北京人居住的洞穴里有厚厚的灰烬（最厚达6米）说明北京人不但懂得用火，而且已有保存火种和管理火的能力。从民族学的资料来看，火民族最古老的保存火种的方法，主要是用篝火的方式，即不断的往燃着的为堆中投放木柴，使用时让火烧得旺些，不用时用灰土盖上使其阴燃，如想再用时，扒开灰土，添草木引燃。人类学会保存火种，是经验知识的积累。至少他们知道哪些自然物可用作燃料，哪些不能燃料。从此，火就成了人类永不分离的伴侣。但是保存火种是受一定条件的限制，有时因难以避免的原因，而使火种受到熄灭。这就需要人类总结经验教训，寻找人工取火的方法。

当然人类从利用自然火并保持火种不灭到能够人工取火，才算是第一次控制了这种变的物质的、强大的自然力。从而最终把人间动物界分开。

我们的先民到底是在什么时候发明人工取火的，现在还说不清。人工取火的发明可能与制造工具和武器时对木、石等的加工过程有联系。

人们在打制石器时往往会发现某些石块相撞击有火星迸发出来，但这种火星一闪即逝，要使它燃变成火焰颇不容易。人们也发现钻木、锯木、刮木时，木头会发热，甚至发生烟火，有了这些启示，又经过长期的经验积累，人们终于通过钻、摩、锯、击打的办法取得了火，当然使用这些办法都需要有一定的技巧，否则是取不出火来的。

自从发明了人工取火的方法，人类就得到了用火的自由。通过对火的使用：

①使人类的食物来源扩大了。熟食对人类自身的发展有很大的影响，缩短了消化过程，使人获得更多的营养，增强了体质，促进了大脑的发达；

②使用火，使人类的安全有了保证，居住条件得到了改善，阴暗、潮湿的洞穴也变得干燥明亮了。使人类的活动受气候和地域的限制减少了。

③使用火，实现了人类对许多用物质的变化，如烧制陶瓷、冶炼金属等等。因此恩格斯说：“就世界性的解放作用而言，摩擦生火还是超过蒸汽机，因为摩擦生火第一次使人支配了一种自然力，从而最终把人同动物界分开。”（《反杜林论》）

3、原始的农牧业

从采集到渔猎，人类还只是从自然界取得自己的生活所需品，原始农业和原始畜牧业的出现是人类更加自觉地、有意识地用一定工具和原料在自然界中创造自己的生活必需品是人进行改造自然的活动开端。由于农业和畜牧业的收获比采集和狩猎要丰富稳定得多，因而它是生产力的一次革命。是人类迈向文明的关键一步。恩格斯在《家庭、私有制和国家的起源》一书里把原始农业和原始畜牧业的出现作为“野蛮时代特有的标志”。

农业、畜牧业是人类社会发展到一定阶段的产物，它必须在人们

的生产技术和经验发展到一定的水平才能产生。

植物的种植是采集经济发展的结果。人们经过长期的采集活动，掌握了一些野生植物的生长规律，进行了人工栽培的深度；与此同时，必需创造出适于农业耕作的工具，才能使砍伐树木、开荒种地成为可能。

动物的驯养，则是狩猎经济发展的结果。由于弓箭在狩猎中的使用，提高了狩猎效率；网罟、陷阱、栏栅等在狩猎中的应用，使人们能够捕捉到活的动物。随着捕获量增加与食用稍有赢余的情况出现，就逐渐产生了“拘兽为畜”的驯养方法。

考古发掘资料证明，远在七、八千年前，我国黄河、长江流域已有了一定水平的原始农业和畜牧业。估计开始发生的时期应更早些。

(1) 农业

A、品种（世界原产地）

粟（谷子）	黄河流域	山西夏县西荫村遗址
白菜（或芥菜）	黄河流域	陕西西安半坡遗址
水稻（稻）	长江流域	浙江余姚河姆渡遗址
小麦	淮河流域	安徽亳县
高粱（稷）	黄河流域	河南郑州大河村遗址
大豆（古称菽）	黄河流域	河南古城村仰韶文化遗址
大麻 荔枝 猕猴桃 麻 柑桔 银杏 茶 植桑养蚕		

B、耕作技术（耕作制）

火耕。用石斧、石耨砍倒树木，待干后便放火焚烧。这样既开辟了土地，灰烬又当肥料。

点播。在疏松的土地上，用尖头木棒——木耨掘洞点播。

这样一块地种了几年后，肥力完了，就丢荒另开辟新耕地。以后发展到在几块土地上轮流倒换种植，不以经常流动到别处去新开荒。从半坡、姜寨五万多平方米部落遗址分析，大约五、六千年前，我国有些地区已脱离“原始生荒耕作制”进入了所谓“锄耕”或“耜耕”的熟荒作制。

C、农具

在距今有7000多年前的河南新郑裴索岗遗址出土了较多数量的农业生产工具，以土地开垦到农作物收割和谷物加工的工具都有。

翻土工具：石铲、石耨、石耜（骨耜）

中耕除草工具：石锄、蚌锄

收割工具：石镰、蚌镰、穿孔半月形石刀

脱壳工具：石磨棒《易经》：“断木为杵，掘地为臼”。

D、灌溉

开沟引水，做田埂。

凿井利用地下水（河北邯郸洹沟新石器遗址）

(2) 畜牧业

品种

狗 黄河流域新石器遗址

猪 河南郑州裴里岗遗址（7000年）河姆渡（8000年）

牛 长江流域（水牛）

马 山东章丘龙山镇城子崖

鸡 （陕西陕县庙底沟、旅大市羊头洼

羊

4、原始工艺技术

(1) 制陶

原始农业和畜牧业生产的发展，生活的提高，人口的繁衍，人类对炊具、食具和其他日用器皿的需求渐增，质量要求也越来越高。

最初的生活器皿有木制的，也有枝条编制的。人们为了使其耐火和致密，往往以在器皿外抹上一层湿粘土（主要成分为长石、石英，还有少量云母和赫土）。在使用过程中，这些器皿的木质部分往往被烧掉，粘土部分变得很坚硬，土中长石、石英烧后发生化学反应，产生少量的玻璃，这些玻璃再把其他部分粘结起来，仍可以使用。人们进而发现用不需要内衬木质的成型的粘土坯也可以烧制出器皿而且温度越高烧结程度越大，也越坚硬。于是人们将粘土塑成各种需要的器皿，阴干后焙烧，陶器由此发明。（约6000年前我们的祖先就已经创造并使用陶器。

制陶技术的发明，是新石器时代材料和材料加工技术的一次重大进步，它使人类对材料的加工第一次超出了仅仅改变材料几何形状的范围，开始改变了材料的物理、化学属性，第一次通过一套复杂的工艺过程，创造出一种自然界所不存在的新材料；塑造出便于人们使用的物体的形状。第一次使材料加工不仅利用人的体力，而且利用了火这种自然能源。

制陶技术的发明，既具有新的技术意义，又具有新的经济意义。它使人们处理食物的方法除烧烤以外，又增添了蒸煮的方法，陶制储存器可以使谷物、水和液态食物便于存入，陶制的纺轮、陶刀、陶锉之类的工具则在生产中发挥了重要的作用。因此，它一出现很快成为人们生活和生产的必需品。

制陶技术大致可分为

准备陶土。起初陶土不淘洗，故杂质较多。后来学会淘洗，出现了“泥质陶”、“细泥陶”，为了防止炊器受热裂开，人们又特意掺进一定量的砂粒叫“夹砂陶”。有的还用高岭土烧成“白陶”

制坯。早期用手捏成坯，或用泥条盘筑而成，这统称“手制”。后来逐步发明了“慢轮修整法”，就是把已成型的陶坯放在可以转动的圆盘——陶轮上，在转动中修理器坯和口沿等部分。以后又进一步发展到陶泥坯料放在连续转动的陶轮上，制造圆形陶器。这叫“轮制”。

装饰。大体有：①陶坯未干透时，用器物把坯表打磨光滑，烧成后器表发亮，这叫“磨光陶”；在陶坯上施一层薄薄的特殊泥浆后再烧制，这叫加“陶衣”；在陶坯上画上彩色花纹后烧制，叫“彩陶”；在烧制过程中，采用渗炭的方法，烧成的陶器成纯黑色，这叫“黑陶”等。

烧制。早期是在露天烧低温、受热不均匀，陶器表面呈现约褐、灰褐、黑褐等不同颜色，胎壁断面可看出没有烧透的夹心。后来发明陶窑（有竖穴、横穴），都由火口、火膛、火道、窑室和箅组成，经陶窑烧制成的陶器，用火力较均匀，不易变形分裂，颜色也较齐一。到新石器时代晚期，制陶技术已逐渐发展成为一种独立的行业，也就是最早的手工业。这是原始社会生产上的一次分工。经济发展和生产力的提高都有重大的意义。

人们在烧制陶器的长期实践为金属冶炼提供了必要的燃料和高温条件，这又促成了冶金技术的发明与发展。最早发明的冶金技术是从铜矿石中炼铜。

人类在原始时代开创的生产领域和技术文明涉及到社会物质生活的各个方面，并在为解决服装和居室而努力了。

(2) 纺织

人类极可能受到早期披树枝、兽皮有御寒保暖作用的启发，用植物纤维或兽毛编织有经纬线的衣着，发明了人类最初的纺织工艺。我国原始社会后期已出现原始纺织技术。分布在全国各地的新石器时代

遗址，绝大部分都发现有纱坠，就是证明，当时纺织原料多半是野生麻类和其他野生植物的纤维。在浙江吴兴钱山漾遗址（距今5000年左右）中发现麻布，还出土有一段丝带和一小块绢片。

原始纺纱有两种。一是搓捻和续接，用双手把准备纺制的纤维搓合和连接在一起。另一种是用纺坠，这种工具已经具有能够完成加捻和合股的能力，使纤维抱合和续接。

原始的织造方法，是在编席和结网和基础上发展起来的。新石器时代出现了正式织造技术，最初是编织，像编席一样完全用手编结，以后又出现了原始的机织工艺，利用原始的腰机和引纬的骨针织作。

(3) 建筑

早期人类的住所多为天然洞穴，因为那里比较安全又能抵御寒冷和躲避风雨。但是，适合居住的洞穴不多，在人口逐渐增加以后寻找能居住的洞穴就更为困难，于是人们开始用木料、石料等天然材料构筑居室，最初的建筑工艺也就诞生了。

在黄土地带和地势高亢的地区，主要建造半地穴式房屋和原始地穴建筑。

地湿热的沼泽地带，则主要营造源于巢居，把居住面架设在立柱上的干栏式房屋。

(4) 交通

随着农业、畜牧业和手工业生产的发展，产品不断增多，交换也开始发生，产生了对运输工具的需求，导致了交通工具的发生和发展。

人类在运输生产品以及木、石、等建筑材料过程，逐渐创造出滚木、轮子、轮轴，最后出现了车。原始车的车轮是没有轮轴的一块圆木，叫“轮”。

人们又从落叶和树干能在水中飘浮得到启发，用石斧将圆木的一面剥成凹形，从而相对地增加了稳定性，并增加了运载量，这就导致

独木舟的产生，把许多树干捆绑编成一排，这样制成的木排也能获得同样的效果。因地制宜，产竹地区就有了竹排。河姆渡和杭州水田畈、钱山漾遗址中都发现有木桨，说明距今7000年左右船只已出现了。船的出现不仅促进了水上交通运输的发展，而且使人们渔猎活动范围也扩大了。

5、自然科学知识的萌芽

自然科学是人们关于自然现象和规律的知识。它主要来源于人的生产实践，当生产实践的感性知识积累到一定的程度，经过飞跃上升到理性认识阶段才成为科学。这在原始社会是不可能实现的。在原始社会阶段，科学只是以萌芽状态存在于生产技术之中，人们对很多现象是只知其然而不知其所以然。

(1) 天文知识萌芽

人们在采集和渔猎为生的旧石器时代，已经对寒来暑往的变化、月亮的圆缺、动物活动的规律、植物生长和成熟的时间，逐渐有了一定的认识。

新石器时代，社会经济逐渐进入以农业生产为主的阶段，人们更需要掌握季节，以便不误农时，天文历法知识就是在生产实践的迫切需要中产生出来。

根据考古资料可知新石器时代中期，我们祖先又开始观测天象，并用以定方位、定时间、定季节。

方位。半坡等文化遗址房屋、墓穴里的人骨架和头部都朝着一定的方向（朝南、朝东北、西北）日出为东、日没为西、日影最短时太阳的方向为南。反之为北。

时间。日、夜的概念出现。

季节。对红色亮星“大火”（心宿二）和观测，传说颛顼设“火正”官，黄昏在东方地平线见到“大火”，约是春分前后，正是春播

时节，观“大火”来指导生产。

(2) 数学知识萌芽

在生产实践中，人们不断积累着关于事物数量和形状等萌芽时期的数学知识。

人们认识“数”是从“有”开始的起初略知一、二、，以后在社会生产和实践中不断积累，知道的数目才逐渐增多。从彩陶上刻划的符号可能是数字的起源的，与甲骨文、金文数字写法相似。

从陶器的器形和纹饰，已反映出新石器时期人们已具有一定的几何图形概念，如图形、随圆、方形、菱形、弧形、三角形等等。并已注意到图形对称、圆弧等分问题。

到原始社会晚期，人们不仅识别到了各种不同的形，而且为了划的线能达到方、圆、平、直的要求，可能已经有了简单的划线工具——规矩。

(3) 物理

刀器工具背厚刃薄，符合力学尖劈越尖，机械效益越大，越省力原理。

投掷武器（石矛、流星等），使其在空间运动要符合动力学和空气力学原理才能奏效。

小口尖底瓶，用了力的平衡原理，解决提水困难。

打击乐器土鼓、石磬、陶钟出现萌芽了音乐观念。

(4) 化学

用火烧陶器、酿酒、发酵、染色、鞣皮等技术出现体现人们已掌握了一些物质变化的知识。如防止陶器在冷热剧变时破裂，而在陶土中渗沙子。

(5) 地理、生物

为了生存，人类首先要熟悉自己活动的地区和周围环境。

在采制石器工具中认识和熟悉了矿物和岩石。地理知识就产生了。

在采集、狩猎中观察动物和植物形态、生长规律，出现了生物学萌芽。

(6)原始医和药

火能取暖。烧熟的石头、砂土可治病——“热熨法”。

用石头尖、制棘刺、骨针、竹针可以挑破浓疮和刺激人体来治病，出现了针灸。

尝百草，逐步分辨出哪些草对人有益，哪些有害，积累了植物药的知识。

通过渔猎、畜牧、和制造工具又积累了动物和矿物药的知识。

到目前为止，考古资料证明，我国原始社会至少经过了170万年左右。我国的先民们经过成千上万年，甚至几十万年的摸索实践才发明了人工取火、发明弓箭、制作陶器、驯养动物，栽培作物，使我国成为世界早期人类文明的主要发源地之一。不仅如此，我国先民还在天文、医药、养蚕取丝等方面对世界人民作出了自己的贡献。这些远古文化都是土生土长的，连续发展起来的，是具有自己的特色的。

“中国文化外来说”是没有根据的。这时期的技术尽管还很幼稚，但却是后代科技发展的先声，是我国科技发展史的最初篇章。

由于原始社会生产工具落后，征服自然能力非常有限，因而不得不在很大程度上屈服于大自然的支配，结果形成了宗教迷信的产生和泛滥。

中国古代天文历法

中国古代最早发展起来的自然科学是天文学、数学、农学和医学。而天文学是起牵头作用的学科。

因游牧民族和农业民族生产需要确定季节、分辨方向、朝作暮息从而产生了原始的历法，以便确定年、月、日的相互关系。

而要制定出一部准确的历法就得推算，这就促进了数学的发展。

历法的完备使生产有序，从而又推动了农业和畜牧业的发展。

人们在日常生活中发现人体血脉、呼吸和疾病产生同天体运动有关，这就把天文学和医学挂起勾来。

此外，天文学的影响也渗透到中国传统文化的各个方面。

中国古代天文学的发展是和历法的编算紧密相联。一部中国古历不象西方历法仅包括历日的安排，而是还记有太阳、月亮的运动，日月食的推算，金木水火土五大行星的出没，各节气日影长短以及每月天象内容，实际上它是一部天文年历。因而中国古代天文学的发展首先表现在历法上，只有对历法所包含的全部内容有所了解以后，才能看出中国古代天文学的特色和贡献。

先解答两个问题：

（一）历法

年、月、日、时等计时单位依一定的法则进行组合，用来供计算较长时间的系统叫历法。

日的长短依天象。

年、月的长短，有的依天象，有的是人为规定的。

当月和年均依天象规定时，则日、月、年三种单位不能互相公约，这样在制订历法时不得不采取截长补短的办法，使月包含的日数、年包含的月数都是整数。

世界上的历法分三类

阳历（公元）：年、日依天象

阴历（回历）：月、日依天象

阴阳历（农历）：年、月、日均依天象。它既重视月相盈亏的变化，又照顾到寒暑节气，历月平均值大致等于朔望月，历年平均值大致等于回归年。

（二）怎样正确的来计算年代的问题

课本第一课的年代尺不准确。

时间和空间一样，都是物质存在的形式。时间也象空间一样，没有物质，也就失去它的意义。

在科学里，时间是判断自然界中各种过程的相对速度的基础。我们要研究随时间而变化的自然现象，便需要对于量度的时间问题特别留意。

“时”的含义有两种：

1、自某瞬间至另一瞬间之间的间隔，称为时间或时段。如某日大雨历时了3小时20分钟，乃指自开始下雨的瞬间到雨停的瞬间，时段之长为3小时20分钟。

2、以无限时间中的某一瞬间，如：8小时30分钟上课，这一瞬间称为时刻。它是从同一日内0点0分起经8小时30分段所达到一瞬间之时时刻。

凡世纪、年代、年、月、日、时、刻、分、秒都是时的单位。

在当前教学中对年、月、日、时、刻、分、秒的认识没有异议，但对“世纪”、“年代”的计算却出现了分歧。基于这一情况，本文